

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
29 janvier 2004 (29.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/009380 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **B60C 15/00**

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2003/005534

(22) Date de dépôt international : 27 mai 2003 (27.05.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/09355 23 juillet 2002 (23.07.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, MX, US) :  
**SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN** [FR/FR];  
23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).

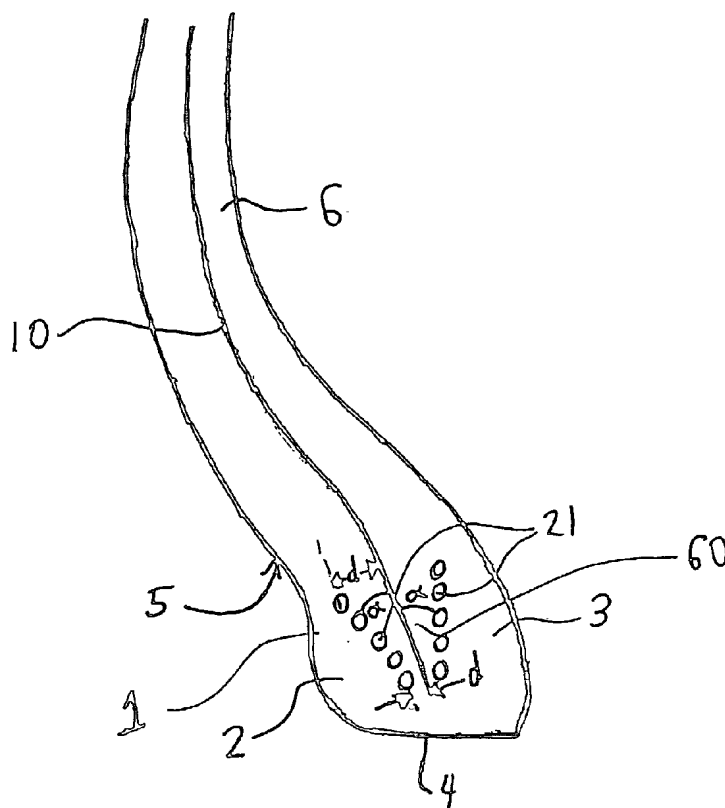
(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MICHE-  
LIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.** [CH/CH];  
Route Louis Braille 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot  
(CH).

(72) Inventeur; et  
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **GUERI-  
NON, Bernard** [FR/FR]; 4, rue des Hauts-de-Chanturgue,  
F-63100 Clermont-Ferrand (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TYRE WITH NON-LINEAR ANCHORING OF REINFORCING STRUCTURE

(54) Titre : PNEUMATIQUE AVEC ANCRAGE NON-LINEAIRE DE STRUCTURE DE RENFORT



(57) Abstract: The invention concerns a tyre comprising at least one carcass reinforcement structure (10) anchored on each side of the tyre in a bead (1), each of the beads including an anchoring zone having a plurality of circumferential wire windings co-operating with the adjacent the reinforcing structure portion, said wire windings being arranged to constitute at least a wire alignment wherein the distance d between the wire of said first winding and its portion adjacent the reinforcing structure and the distance d between the wire of said last winding and its portion adjacent the reinforcing structure constitutes an increase of the axial position of each of the windings, wherein: a first winding of said increase is arranged proximate the reinforcing structure; a last winding of said increase is furthest from the reinforcing structure.

(57) Abrégé : Pneumatique comportant au moins une structure de renfort de type carcasse (10) ancrée de chaque côté du pneumatique dans un bourrelet (1), chacun des bourrelets comportant une zone d'ancrage comprenant une pluralité d'enroulements filaires (21) circonférentiels coopérant avec la portion adjacente de structure de renfort, lesdits enroulements filaires étant agencés de façon à former au moins un alignement

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/009380 A1

filaire



(74) **Mandataire : DEQUIRE, Philippe**; M.F.P. Michelin, SGD/LG/PI-F35-Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR).

(81) **États désignés (national)** : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

dans lequel la distance « d » entre le fil dudit premier enroulement et sa portion voisine de la structure de renfort et la distance « d » entre le fil dudit dernier enroulement et sa portion voisine de structure de renfort forme une progression de la position axiale de chacun des enroulements, dans laquelle -un premier enroulement de ladite progression est disposé à proximité de la structure de renfort -un dernier enroulement de ladite progression est le plus éloigné de la structure de renfort.

## PNEUMATIQUE AVEC ANCRAGE NON-LINEAIRE DE STRUCTURE DE RENFORT

La présente invention concerne les pneumatiques. Plus particulièrement, elle  
5 concerne l'ancrage de la structure de renfort de type carcasse dans les bourrelets du pneumatique.

Le renforcement de carcasse des pneumatiques est à l'heure actuelle constitué  
par une ou plusieurs nappes, le plus souvent radiales, retournées autour d'une ou  
10 de plusieurs tringles disposées dans les bourrelets. Ce retournement de la nappe autour de la tringle constitue le moyen permettant de fixer ou d'ancrer la nappe dans le bourrelet.

Cependant, il existe aujourd'hui des pneumatiques qui ne disposent pas du  
15 traditionnel retournement de nappe carcasse autour d'une tringle, ni même d'une tringle, selon le sens traditionnel de cet élément. Par exemple, le document EP 0 582 196, décrit une façon d'agencer une structure de renfort de type carcasse dans les bourrelets, en disposant de façon adjacente à ladite structure de renfort des filaments circonférentiels, le tout étant noyé dans un mélange caoutchoutique  
20 d'ancrage ou de liaison, de préférence à haut module d'élasticité. Plusieurs agencements sont proposés dans ce document. De manière générale, l'écartement ou la distance entre les fils circonférentiels et la structure de renfort de type carcasse est sensiblement constant tout le long de la zone d'ancrage. Ainsi, la reprise par les fils circonférentiels des efforts induits par la structure de  
25 renfort s'effectue en premier lieu et en grande partie par les fils circonférentiels situés radialement intérieurement. Il reste alors moins d'effort à récupérer par les autres fils circonférentiels de la zone d'ancrage.

Par ailleurs, on observe une même distance entre les fils circonférentiels et la  
30 structure de renfort de type carcasse tant dans la portion radialement intérieure, dans laquelle les mouvements sont limités, que dans la portion radialement externe, où les mouvements ou déplacements sont plus importants dû au

déplacement du flanc vers l'extérieur sous l'effet de la pression ou des efforts induits par exemple en virage.

Afin de pallier ces différents inconvénients, l'invention prévoit un pneumatique  
5 comportant au moins une structure de renfort de type carcasse ancrée de chaque  
côté du pneumatique dans un bourrelet dont la base est destinée à être montée  
sur un siège de jante, chaque bourrelet se prolongeant radialement vers l'extérieur  
par un flanc, les flancs rejoignant radialement vers l'extérieur une bande de  
roulement, la structure de renfort de type carcasse s'étendant  
10 circonférentiellement depuis le bourrelet vers ledit flanc, une armature de sommet,  
chacun des bourrelets comportant par ailleurs une zone d'ancrage permettant le  
maintien de la structure de renfort et comprenant une pluralité d'enroulements  
filaires circonférentiels coopérant avec la portion adjacente de structure de renfort  
par l'intermédiaire d'un mélange caoutchoutique d'ancrage, lesdits enroulements  
15 filaires de la zone d'ancrage étant agencés de façon à former au moins un  
alignement filaire s'étendant entre un premier enroulement et un dernier  
enroulement dans lequel la distance « d » entre le fil dudit premier enroulement et  
sa portion sensiblement voisine de la structure de renfort de type carcasse et la  
distance « d » entre le fil dudit dernier enroulement et sa portion sensiblement  
20 voisine de structure de renfort de type carcasse forme une progression de la  
position axiale de chacun des enroulements par rapport à la structure de renfort  
de type carcasse.

La variation de distance entre les fils circonférentiels et la structure de renfort de  
25 type carcasse en fonction de la position radiale desdits fils circonférentiels permet  
par exemple de réduire l'écart entre les niveaux de reprise des efforts par chacun  
des fils circonférentiels. On évite que certains fils circonférentiels supportent une  
proportion très importante de la charge et se retrouvent en surcharge alors que  
d'autres sont sous-utilisés. La zone d'ancrage est alors plus homogène, plus  
30 endurante et durable. Les efforts pouvant être mieux répartis, les niveaux de  
contraintes ultimes supportés peuvent être supérieurs.

Ladite progression de la position axiale de chacun des enroulements par rapport à la structure de renfort de type carcasse est avantageusement agencée de sorte que :

- 5 -un premier enroulement de ladite progression est disposé à proximité de la structure de renfort ;
- un dernier enroulement de ladite progression est le plus éloigné de la structure de renfort.

10 Ladite progression est de préférence telle que l'enroulement le plus près de la structure de renfort est le plus radialement intérieur de la progression. Ainsi, la distance « d » grandit entre ledit premier enroulement situé radialement le plus près du siège dudit bourrelet et le ledit dernier enroulement situé radialement le plus éloigné dudit siège.

15 Selon cette variante de réalisation, puisque les fils circonférentiels radialement supérieurs sont positionnés à une plus grande distance de la structure de renfort de type carcasse, cela permet une certaine souplesse de mouvement à cette zone du bourrelet tout en évitant le risque de contact entre les fils circonférentiels et les fils de la structure de renfort.

20 Selon un mode de réalisation avantageux, l'enroulement le plus près de la structure de renfort est le plus radialement extérieur de la progression. Ainsi, ladite progression est telle que ladite distance « d » diminue entre ledit premier enroulement situé radialement le plus près du siège dudit bourrelet et le ledit  
25 dernier enroulement situé radialement le plus éloigné dudit siège.

Ce mode de réalisation peut permettre d'atteindre un niveau de répartition des efforts sensiblement homogène

30 Selon un mode de réalisation avantageux, la progression est sensiblement régulière.

L'angle  $\alpha$  (alpha) entre un alignement filaire et la portion sensiblement voisine de structure de renfort de type carcasse est avantageusement compris entre 10 et 30 degrés.

- 5 Selon une variante de réalisation avantageuse de l'invention, ladite progression de la position axiale de chacun des enroulements par rapport à la structure de renfort de type carcasse est agencée de sorte que :
- un premier et un dernier enroulement de ladite progression sont disposés dans le voisinage de la structure de renfort ;
  - 10 -les enroulements de ladite progression situés entre ce premier et ce dernier enroulement sont plus près de la structure de renfort que ledit premier et **ledit** dernier enroulement.

15 Ladite progression peut former un arc de cercle. Une telle forme d'exécution permet de cumuler les avantages inhérents aux exemples de réalisation des figures 1 et 2.

Un alignement peut comprendre un seul ou plusieurs fils. Les alignements de fils peuvent également être agencés et fabriqués de plusieurs façons. Par exemple, 20 un alignement peut avantageusement être constitué d'un seul fil enroulé (sensiblement à zéro degré) en spirale sur plusieurs tours, de préférence depuis le plus petit diamètre vers le plus grand diamètre. Il peut également être constitué de plusieurs fils concentriques posés l'un dans l'autre, de façon à ce que l'on superpose des anneaux de diamètres progressivement croissants. Il n'est pas 25 nécessaire d'ajouter un mélange de caoutchouc pour assurer l'imprégnation du fil ou des enroulements circonférentiels de fil. Les fils peuvent aussi être discontinus le long du parcours circonférentiel.

30 Une partie ou la totalité des fils de l'alignement est avantageusement non métallique, et de préférence de type textile, tels des fils à base d'aramide, de polyester aromatique, ou encore d'autres types de fils à modules moins élevés tels des fils à base de PET, nylon, rayonne, etc. Ces fils ont avantageusement un module élastique plus faible que celui des fils métalliques de la zone d'ancrage.

De manière avantageuse, les alignements de fils sont disposés de façon à être en contact avec au moins un mélange de gomme à haut module.

- 5 Dans un exemple avantageux, les alignements sont entourés d'un premier côté par un premier mélange et de l'autre côté par un second mélange.

Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par les figures 1 à 3 où:

10

la figure 1 est une coupe radiale montrant essentiellement un flanc et un bourrelet d'une première forme d'exécution d'un pneumatique selon l'invention ;

15

la figure 2 est une coupe radiale montrant essentiellement un flanc et un bourrelet d'un autre exemple de réalisation de l'invention;

la figure 3 est une coupe radiale montrant essentiellement un flanc et un bourrelet d'un troisième exemple de réalisation de l'invention.

20

Dans ces figures, des numéros identiques sont utilisés pour représenter des éléments similaires.

25

L'armature de renforcement ou renforcement des pneumatiques est à l'heure actuelle – et le plus souvent - constituée par empilage d'une ou plusieurs nappes désignées classiquement « nappes de carcasse », « nappes sommet », etc. Cette façon de désigner les armatures de renforcement provient du procédé de fabrication, consistant à réaliser une série de produits semi-finis en forme de nappes, pourvues de renforts filaires souvent longitudinaux, qui sont par la suite assemblées ou empilées afin de confectionner une ébauche de pneumatique. Les nappes sont réalisées à plat, avec des dimensions importantes, et sont par la suite coupées en fonction des dimensions d'un produit donné. L'assemblage des nappes est également réalisé, dans un premier temps, sensiblement à plat. L'ébauche ainsi réalisée est ensuite mise en forme pour adopter le profil toroïdal

30

typique des pneumatiques. Les produits semi-finis dits « de finition » sont ensuite appliqués sur l'ébauche, pour obtenir un produit prêt pour la vulcanisation.

Un tel type de procédé "classique" implique, en particulier pour la phase de fabrication de l'ébauche du pneumatique, l'utilisation d'un élément d'ancrage (généralement une tringle), utilisée pour réaliser l'ancrage ou le maintien de l'armature de carcasse dans la zone des bourrelets du pneumatique. Ainsi, pour ce type de procédé, on effectue un retournement d'une portion de toutes les nappes composant l'armature de carcasse (ou d'une partie seulement) autour d'une tringle disposée dans le bourrelet du pneumatique. On crée de la sorte un ancrage de l'armature de carcasse dans le bourrelet.

La généralisation dans l'industrie de ce type de procédé classique, malgré de nombreuses variantes dans la façon de réaliser les nappes et les assemblages, a conduit l'homme du métier à utiliser un vocabulaire calqué sur le procédé ; d'où la terminologie généralement admise, comportant notamment les termes « nappes », « carcasse », « tringle », « conformation » pour désigner le passage d'un profil plat à un profil toroïdal, etc.

Cependant, il existe aujourd'hui des pneumatiques qui ne comportent à proprement parler pas de « nappes » ou de « tringles » d'après les définitions précédentes. Par exemple, le document EP 0 582 196 décrit des pneumatiques fabriqués sans l'aide de produits semi-finis sous forme de nappes. Par exemple, les fils des différentes structures de renfort sont appliqués directement sur les couches adjacentes de mélanges caoutchoutiques, le tout étant appliqué par couches successives sur un noyau toroïdal dont la forme permet d'obtenir directement un profil s'apparentant au profil final du pneumatique en cours de fabrication. Ainsi, dans ce cas, on ne retrouve plus de « semi-finis », ni de « nappes », ni de « tringle ». Les produits de base tels les mélanges caoutchoutiques et les renforts sous forme de fils ou filaments, sont directement appliqués sur le noyau. Ce noyau étant de forme toroïdale, on n'a plus à former l'ébauche pour passer d'un profil plat à un profil sous forme de tore.



Par ailleurs, les pneumatiques décrits dans ce document ne disposent pas du "traditionnel" retournement de nappe carcasse autour d'une tringle. Ce type d'ancrage est remplacé par un agencement dans lequel on dispose de façon  
5 adjacente à ladite structure de renfort de flanc des filaments circonférentiels, le tout étant noyé dans un mélange caoutchoutique d'ancrage ou de liaison.

Il existe également des procédés d'assemblage sur noyau toroïdal utilisant des produits semi-finis spécialement adaptés pour une pose rapide, efficace et simple  
10 sur un noyau central. Enfin, il est également possible d'utiliser un mixte comportant à la fois certains produits semi-finis pour réaliser certains aspects architecturaux (tels que des nappes, tringles, etc), tandis que d'autres sont réalisés à partir de l'application directe de mélanges et/ou de renforts sous forme de filaments.

15

Dans le présent document, afin de tenir compte des évolutions technologiques récentes tant dans le domaine de la fabrication que pour la conception de produits, les termes classiques tels que «nappes», «tringles», etc, sont  
20 avantageusement remplacés par des termes neutres ou indépendants du type de procédé utilisé. Ainsi, le terme «renfort de type carcasse» ou «renfort de flanc» est valable pour désigner les fils de renforts d'une nappe carcasse dans le procédé classique, et les fils correspondants, en général appliqués au niveau des flancs, d'un pneumatique produit selon un procédé sans semi-finis. Le terme «zone d'ancrage» pour sa part, peut désigner tout autant le "traditionnel"  
25 retournement de nappe carcasse autour d'une tringle d'un procédé classique, que l'ensemble formé par les filaments circonférentiels, le mélange caoutchoutique et les portions adjacentes de renfort de flanc d'une zone basse réalisée avec un procédé avec application sur un noyau toroïdal.

Dans la présente description, le terme "fil" désigne en toute généralité aussi bien  
30 des monofilaments que des multifilaments ou des assemblages comme des câbles, des retors ou encore tout type d'assemblage équivalent, et ceci, quels que soient la matière et le traitement de ces fils. Il peut s'agir par exemple de

traitements de surface, enrobage ou pré-encollage pour favoriser l'adhérence sur le caoutchouc. L'expression « fil unitaire » désigne un fil composé d'un seul élément, sans assemblage. Le terme « multifilaments » désigne au contraire un assemblage d'au moins deux éléments unitaires pour former un câble, un retors, etc.

On sait que, de façon traditionnelle, la ou les nappes de carcasse sont retournées autour d'une tringle. La tringle remplit alors une fonction d'ancrage de la carcasse. Ainsi, notamment, elle supporte la tension se développant dans les fils de carcasse par exemple sous l'effet de la pression de gonflage. L'agencement décrit dans le présent document permet d'assurer une fonction similaire d'ancrage. Il est également connu d'utiliser la tringle de type traditionnel pour assurer une fonction de serrage du bourrelet sur une jante. L'agencement décrit dans le présent document permet également d'assurer un rôle similaire de serrage.

Dans la présente description, on entend par gomme ou mélange de « liaison », le mélange caoutchoutique éventuellement en contact avec les fils de renforcement, adhérent à ceux-ci et susceptible de remplir les interstices entre fils adjacents.

On entend par "contact" entre un fil et une couche de gomme de liaison le fait qu'au moins une partie de la circonférence extérieure du fil est en contact intime avec le mélange caoutchoutique constituant de la gomme de liaison.

On désigne "flancs" les portions du pneumatique le plus souvent de faible rigidité de flexion situées entre le sommet et les bourrelets. On appelle "mélange flancs" les mélanges caoutchoutiques situés axialement extérieurement relativement aux fils de la structure de renforcement de la carcasse et à leur gomme de liaison. Ces mélanges ont habituellement un bas module d'élasticité.

On appelle "bourrelet" la portion du pneumatique adjacente radialement intérieurement au flanc.

On entend par "module d'élasticité" d'un mélange caoutchoutique, un module d'extension sécant obtenu à une déformation d'extension uniaxiale de l'ordre de 10% à température ambiante.

Pour rappel, "radialement vers le haut", ou "radialement supérieur" ou "radialement extérieurement" signifie vers les plus grands rayons.

- 5 Une structure de renfort ou de renforcement de type carcasse sera dite radiale lorsque ses fils sont disposés à 90°, mais aussi, selon la terminologie en usage, à un angle proche de 90°.

10 Par caractéristiques du fil, on entend par exemple ses dimensions, sa composition, ses caractéristiques et propriétés mécaniques (notamment le module), ses caractéristiques et propriétés chimiques, etc.

15 La distance « d » est la distance entre un fil 21 et la portion voisine de la structure de renfort de type carcasse, mesurée depuis une ligne sensiblement perpendiculaire à ladite structure et passant par le fil.

L'angle «  $\alpha$  » (alpha) est l'angle entre la structure de renfort de type carcasse et un axe de l'alignement filaire formé par les fils d'ancrage.

20 La figure 1 illustre la zone basse, notamment le bourrelet 1 d'une première forme d'exécution du pneumatique selon l'invention. Le bourrelet 1 comporte une portion axialement externe 2 prévue et conformée de façon à être placée contre le rebord d'une jante. La portion supérieure, ou radialement externe de la portion 2 forme une portion adaptée 5 au crochet de jante. Cette portion est souvent incurvée axialement vers l'extérieur, tel qu'illustré aux figures 1 et 2. La portion 2 se termine  
25 radialement et axialement vers l'intérieur par un siège de bourrelet 4, adapté pour être disposé contre un siège de jante. Le bourrelet comporte également une portion axialement interne 3, s'étendant sensiblement radialement depuis le siège 4 vers le flanc 6.

30 Le pneumatique comporte également une structure de renfort 10 ou de renforcement de type carcasse pourvue de renforts avantageusement configurés selon un agencement sensiblement radial. Cette structure peut être agencée de façon continue d'un bourrelet à l'autre, en passant par les flancs et le sommet du

pneumatique, ou encore, elle peut comporter deux ou plusieurs parties, agencées par exemple le long des flancs, sans couvrir la totalité du sommet.

Afin de positionner les fils de renforcement de façon aussi précise que possible, il est très avantageux de confectionner le pneumatique sur support rigide, par exemple un noyau imposant la forme de sa cavité intérieure. On applique sur ce noyau, dans l'ordre requis par l'architecture finale, tous les constituants du pneumatique, qui sont disposés directement à leur place finale, sans que le profil du pneumatique doive être modifié lors de la confection.

Des fils circonférentiels 21 agencés de préférence sous forme de piles 22, forment un agencement de fils d'ancrage, prévu dans chacun des bourrelets. Ces fils sont de préférence métalliques, et éventuellement laitonnés. Diverses variantes prévoient avantageusement des fils de nature textile, comme par exemple en aramide, nylon, PET, PEN, ou hybride. Dans chaque pile, les fils sont avantageusement sensiblement concentriques et superposés.

Afin d'assurer un parfait ancrage de la structure de renfort, on réalise un bourrelet composite stratifié. A l'intérieur du bourrelet 1, entre les alignements de fil de la structure de renfort, on dispose les fils 21 orientés circonférentiellement. Ceux-ci sont disposés en une pile 22 comme sur les figures, ou en plusieurs piles adjacentes, ou en toute disposition judicieuse, selon le type de pneumatique et/ou les caractéristiques recherchées.

Les portions d'extrémité radialement internes de la structure de renfort 10 coopèrent avec les enroulements filaires. Il se crée ainsi un ancrage de ces portions dans lesdits bourrelets. Afin de favoriser cet ancrage, l'espace entre les fils circonférentiels et la structure de renfort est occupé par un mélange caoutchoutique 60 de liaison ou d'ancrage. On peut également prévoir l'utilisation de plusieurs mélanges ayant des caractéristiques différentes, délimitant plusieurs zones, les combinaisons de mélanges et les agencements résultants étant quasi-illimités. A titre d'exemple non limitatif, le module d'élasticité d'un tel mélange peut

atteindre ou dépasser 10 à 15 Mpa, et même dans certains cas atteindre, voire dépasser 40 Mpa.

Les arrangements de fils peuvent être agencés et fabriqués de plusieurs façons.

5 Par exemple, une pile peut avantageusement être constituée d'un seul fil enroulé (sensiblement à zéro degré) en spirale sur plusieurs tours, de préférence depuis le plus petit diamètre vers le plus grand diamètre. Une pile peut également être constituée de plusieurs fils concentriques posés l'un dans l'autre, de façon à ce que l'on superpose des anneaux de diamètre progressivement croissant. Il n'est  
10 pas nécessaire d'ajouter un mélange de caoutchouc pour assurer l'imprégnation du fil de renfort, ou des enroulements circonférentiels de fil.

Les piles 22 sont agencées de façon à produire un ancrage progressif de la structure de renfort de type carcasse. Ainsi, les piles 22 forment un angle ou une  
15 inclinaison par rapport à la portion voisine de structure de renfort de type carcasse. Par exemple, à la figure 1, l'angle  $\alpha$  est ouvert radialement vers l'extérieur pour chacune des piles 22. Dans la portion radialement externe 2 du bourrelet, la pile est orientée (à mesure que l'on s'écarte du siège 4) radialement et axialement extérieurement, de sorte que la distance « d », entre les fils 21 et la  
20 portion voisine de structure de renfort 10 devient de plus en plus grande au fur et à mesure que l'on se dirige radialement extérieurement. La pile 22 située de l'autre côté 3 de la structure 10, est inclinée de façon symétrique, de sorte que la distance « d », entre les fils 21 et la portion voisine de structure de renfort 10 devient de plus en plus grande au fur et à mesure que l'on se dirige radialement  
25 extérieurement. Dans ce dernier cas, la pile est orientée (à mesure que l'on s'éloigne du siège 4) radialement extérieurement avec une inclinaison axiale sensiblement nulle, ou légèrement vers l'intérieur.

A la figure 2, l'inclinaison des piles 22 est l'inverse de celui de l'exemple de la  
30 figure 1. Ainsi, l'angle  $\alpha$  est ouvert radialement vers l'intérieur pour chacune des piles 22. Dans la portion radialement externe 2 du bourrelet, la pile est orientée (à mesure que l'on s'approche du siège 4 radialement intérieurement, avec une inclinaison axiale sensiblement nulle, ou légèrement vers l'intérieur ou vers

l'extérieur, de sorte que la distance « d », entre les fils 21 et la portion voisine de structure de renfort 10 devient de plus en plus grande au fur et à mesure que l'on de dirige radialement intérieurement. La pile 22 située de l'autre côté 3 de la structure 10, est inclinée de façon symétrique, de sorte que la distance « d »,  
5 entre les fils 21 et la portion voisine de structure de renfort 10 devient de plus en plus grande au fur et à mesure que l'on de dirige radialement intérieurement. Dans ce dernier cas, la pile est orientée (à mesure que l'on s'approche du siège 4) radialement et axialement intérieurement.

10 La disposition des piles 22 de l'exemple de réalisation de la figure 3 utilise les particularités des deux exemples précédents. Ainsi, les fils 21 radialement extérieurs sont disposés de façon similaire à ceux de l'exemple de réalisation de la figure 1, tandis que les fils 21 radialement intérieurs sont disposés de façon similaire à ceux de l'exemple de réalisation de la figure 2, formant ainsi une zone  
15 centrale dans laquelle les fils sont plus près de la structure de renfort de type carcasse que dans les deux zones d'extrémité radialement interne et externe.

La figure 3 représente un mode de réalisation dans lequel les piles forment deux demi-lunes disposées côte à côte, à l'opposée l'une de l'autre, leurs portions  
20 arrondies se faisant face, avec interposition de la structure de renfort de type carcasse, formant ainsi un arrangement sensiblement symétrique. Une telle disposition contribue à l'obtention d'une bonne homogénéité de la zone basse du pneumatique.

25 Dans tous ces exemples, le nombre de piles de chaque côté de la structure de renfort peut bien évidemment varier. Les piles voisines, situées d'un seul et même côté de la structure 10, sont alors de préférence orientées sensiblement parallèlement.

REVENDICATIONS

1. Pneumatique comportant au moins une structure de renfort de type carcasse ancrée de chaque côté du pneumatique dans un bourrelet dont la base est destinée à être montée sur un siège de jante, chaque bourrelet se prolongeant radialement vers l'extérieur par un flanc, les flancs rejoignant radialement vers l'extérieur une bande de roulement, la structure de renfort de type carcasse s'étendant circonférentiellement depuis le bourrelet vers ledit flanc, une armature de sommet, chacun des bourrelets comportant par ailleurs une zone d'ancrage permettant le maintien de la structure de renfort et comprenant une pluralité d'enroulements filaires circonférentiels coopérant avec la portion adjacente de structure de renfort par l'intermédiaire d'un mélange caoutchoutique d'ancrage, lesdits enroulements filaires de la zone d'ancrage étant agencés de façon à former au moins un alignement filaire s'étendant entre un premier enroulement et un dernier enroulement dans lequel la distance « d » entre le fil dudit premier enroulement et sa portion sensiblement voisine de la structure de renfort de type carcasse et la distance « d » entre le fil dudit dernier enroulement et sa portion sensiblement voisine de structure de renfort de type carcasse forme une progression de la position axiale de chacun des enroulements par rapport à la structure de renfort de type carcasse.
2. Pneumatique selon la revendication 1, dans lequel ladite progression de la position axiale de chacun des enroulements par rapport à la structure de renfort de type carcasse est agencée de sorte que :
  - un premier enroulement de ladite progression est disposé à proximité de la structure de renfort
  - un dernier enroulement de ladite progression est le plus éloigné de la structure de renfort.
3. Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel ladite progression est telle que l'enroulement le plus près de la structure de renfort est le plus radialement intérieur de la progression.

4. Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel l'enroulement le plus près de la structure de renfort est le plus radialement extérieur de la progression.
- 5 5. Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite progression est sensiblement régulière.
6. Pneumatique selon la revendication 5, dans lequel l'angle  $\alpha$  (alpha) entre un alignement filaire et la portion sensiblement voisine de structure de renfort de type carcasse est compris entre 10 et 30 degrés.
- 10 7. Pneumatique selon la revendication 1, dans lequel ladite progression de la position axiale de chacun des enroulements par rapport à la structure de renfort de type carcasse est agencée de sorte que :
  - 15 -un premier et un dernier enroulement de ladite progression sont disposés dans le voisinage de la structure de renfort ;
  - les enroulements de ladite progression situés entre ce premier et ce dernier enroulement sont plus près de la structure de renfort.
- 20 8. Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 7, dans lequel ladite progression forme un arc de cercle.



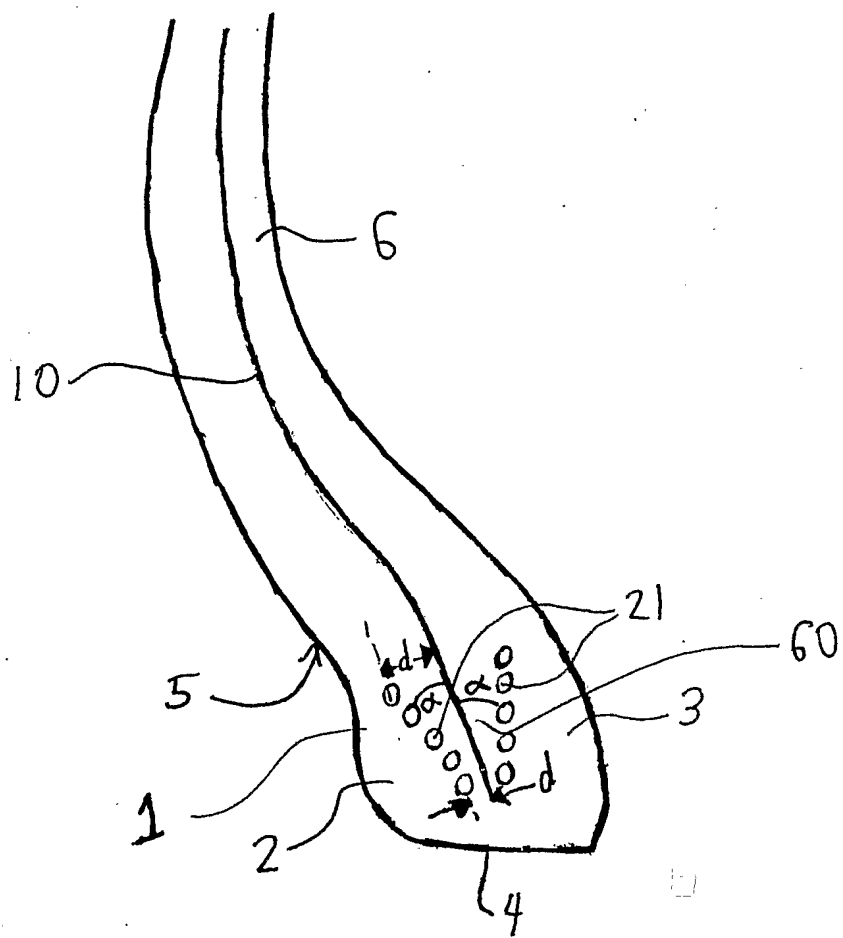


Figure 1

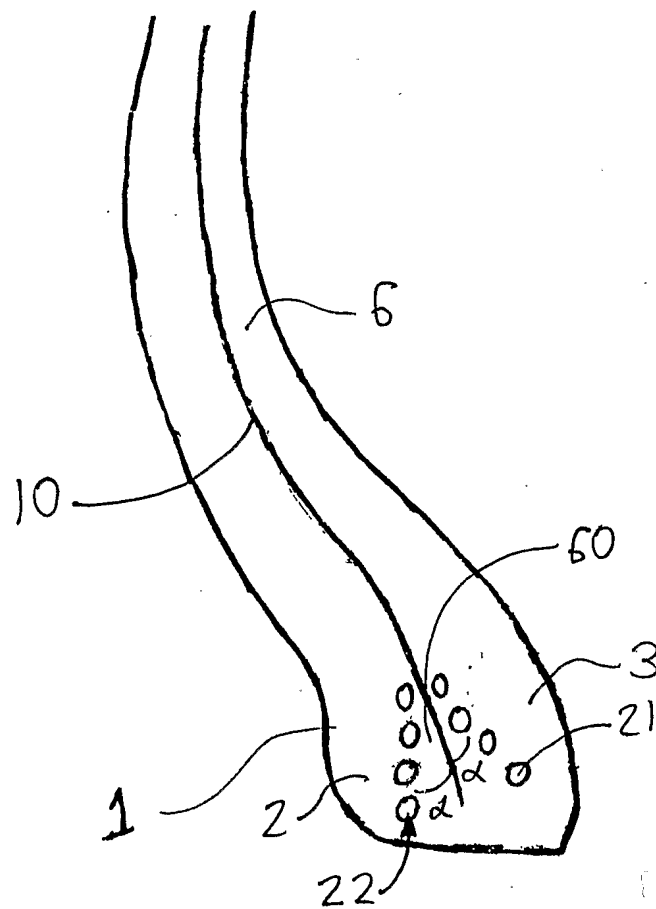


Figure 2

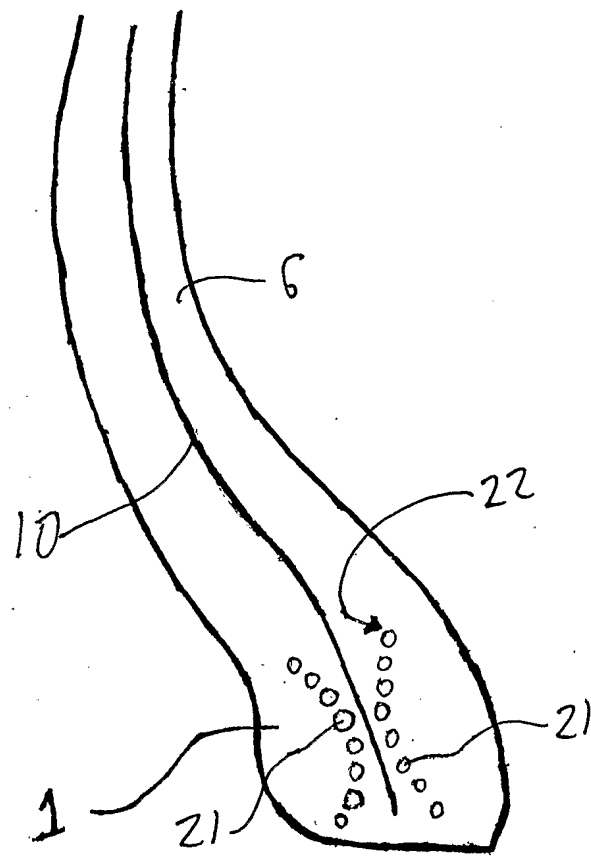


Figure 3.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/05534

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60C15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02 30690 A (MICHELIN RECH TECH ;MICHELIN SOC TECH (FR); WILLARD WALTER L JR (U) 18 April 2002 (2002-04-18) page 8, line 25 -page 9, line 12; figure 3 ---	1-3,5,6, 8
A	US 2 966 933 A (NOEL SAINT-FRISON LOUIS HENRI ET AL) 3 January 1961 (1961-01-03) column 1, line 24 - line 30 column 2, line 60 -column 4, line 12; figure 4 ---	1,2
A	US 5 232 033 A (DURIF PIERRE) 3 August 1993 (1993-08-03) figures 3A,3B -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 September 2003

Date of mailing of the international search report

24/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vessière, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/05534

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0230690	A	18-04-2002	AU 1903402 A WO 0230690 A1	22-04-2002 18-04-2002
US 2966933	A	03-01-1961	BE 565709 A CH 350887 A DE 1189400 B FR 1169474 A GB 833139 A NL 95227 C	15-12-1960 18-03-1965 29-12-1958 21-04-1960
US 5232033	A	03-08-1993	FR 2677304 A1 AT 126136 T AU 645427 B2 AU 1811792 A BR 9202177 A CA 2070966 A1 DE 69203970 D1 DE 69203970 T2 EP 0518098 A1 ES 2075978 T3 GR 3017860 T3 JP 3267677 B2 JP 6106904 A	11-12-1992 15-08-1995 13-01-1994 17-12-1992 02-02-1993 11-12-1992 14-09-1995 23-11-1995 16-12-1992 16-10-1995 31-01-1996 18-03-2002 19-04-1994

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demands Internationale No

PCT/EP 03/05534

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7    B60C15/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7    B60C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 02 30690 A (MICHELIN RECH TECH ;MICHELIN SOC TECH (FR); WILLARD WALTER L JR (U) 18 avril 2002 (2002-04-18) page 8, ligne 25 -page 9, ligne 12; figure 3	1-3,5,6, 8
A	--- US 2 966 933 A (NOEL SAINT-FRISON LOUIS HENRI ET AL) 3 janvier 1961 (1961-01-03) colonne 1, ligne 24 - ligne 30 colonne 2, ligne 60 -colonne 4, ligne 12; figure 4	1,2
A	--- US 5 232 033 A (DURIF PIERRE) 3 août 1993 (1993-08-03) figures 3A,3B -----	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>° Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">11 septembre 2003</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">24/09/2003</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Vessière, P</div>

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/EP 03/05534

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0230690	A	18-04-2002	AU 1903402 A	22-04-2002
			WO 0230690 A1	18-04-2002
US 2966933	A	03-01-1961	BE 565709 A	
			CH 350887 A	15-12-1960
			DE 1189400 B	18-03-1965
			FR 1169474 A	29-12-1958
			GB 833139 A	21-04-1960
			NL 95227 C	
US 5232033	A	03-08-1993	FR 2677304 A1	11-12-1992
			AT 126136 T	15-08-1995
			AU 645427 B2	13-01-1994
			AU 1811792 A	17-12-1992
			BR 9202177 A	02-02-1993
			CA 2070966 A1	11-12-1992
			DE 69203970 D1	14-09-1995
			DE 69203970 T2	23-11-1995
			EP 0518098 A1	16-12-1992
			ES 2075978 T3	16-10-1995
			GR 3017860 T3	31-01-1996
			JP 3267677 B2	18-03-2002
			JP 6106904 A	19-04-1994